

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 04 JUL 2003

WIPO

PCT

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 41 461.0

**Anmeldetag:** 06. September 2002

**Anmelder/Inhaber:** Robert Bosch GmbH, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Volumenstromregelventil

**IPC:** F 16 K 31/12

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 23. Juni 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Wenner

BEST AVAILABLE COPY

27.08.02

5

ROBERT BOSCH GMBH; D-70442 Stuttgart

10 Volumenstromregelventil

Stand der Technik

15 Die Erfindung geht von einem Volumenstromregelventil nach dem  
Oberbegriff des Anspruchs 1 aus.

20 An einem Heiz-Kühlkreislauf eines Kraftfahrzeugs sind neben  
einer Brennkraftmaschine weitere sehr verschiedenartige Ne-  
benaggregate angeschlossen, wie beispielsweise elektrische  
Maschinen, Starter, Generatoren oder Elektronikkomponenten  
der Leistungselektronik, Getriebe, Hydraulikkomponenten usw.  
Je nach Betriebszustand müssen die Aggregate erwärmt oder ge-  
kühlt werden, wobei das mit Hilfe eines Kühlmittels durch  
freie oder erzwungene Konvektion geschieht. Dabei werden die  
25 Kühlmittelströme innerhalb des Heiz-Kühlkreislaufs in zuneh-  
mendem Maße durch eine zentrale und am Bedarf orientierte Re-  
gelung gesteuert bzw. geregelt, deren Ziel es ist, den Kraft-  
stoffverbrauch und die Schadstoffemission zu verringern und  
zudem den Komfort des Kraftfahrzeugs zu erhöhen.

30

Die einzelnen Komponenten des Heiz-Kühlkreislaufs haben unterschiedliche Anforderungen an die Kühlung. Um diese Anforderungen zu erfüllen, wird die Kühlmitteltemperatur entsprechend eingestellt und der Kühlmittelvolumenstrom durch ein  
5 Volumenstromregelventil bedarfsgerecht geregelt oder zumindest begrenzt.

Volumenstromregelventile sind aus der Hydraulik bekannt und werden dort beispielsweise eingesetzt, wenn trotz unterschiedlicher Belastungen an einem Verbraucher die Arbeitsgeschwindigkeit konstant bleiben soll. Im Volumenstromregelventil dieser Art fließt eine Flüssigkeit von einem Einlass, in dem ein zylinderförmiger Drosselkörper mit einer Blende angeordnet ist, über seitliche Steueröffnungen im Zylindermantel  
15 des Drosselkörpers und einen Ringspalt weiter zu einem Auslass. Dabei begrenzen die Steueröffnungen den Durchfluss, indem sie mit einer Steuerkante im Ventilgehäuse zusammenwirken. Zudem entsteht beim Durchströmen der Flüssigkeit ein Druckgefälle an der Blende und der Drosselkörper wird gegen  
20 eine Feder verschoben. Mit zunehmender Strömungsgeschwindigkeit und folglich größer werdendem Druckgefälle steigt die auf den Drosselkörper wirkende Kraft, so dass dieser entgegen der Kraft einer Feder weiter ausgelenkt wird und sich die Durchflussquerschnitte der seitlichen Steueröffnungen entsprechend dem erhöhten Druckgefälle verringern. Dadurch  
25 bleibt Durchfluss ab einer nominellen Druckdifferenz annähernd konstant. Volumenstromregelventile gibt es auch in verstellbarer Ausführung mit einstellbarer Federvorspannung und mit einem Rückschlagventil.

Ein Volumenstromregelventil ist im Kraftfahrzeugtechnischen Taschenbuch von Bosch, Auflage 23 auf der Seite 821 dargestellt. Es weist einen axial verschiebbaren Drosselkörper auf, der einen axial durchströmten Steuerzylinder mit radialen Steueröffnungen im Zylindermantel und einem ebenen Bodenteil umfasst. Zudem sind am Drosselkörper eine Messblende und eine Druckwaage angeordnet. Um den Volumenstrom unabhängig von einem Lastdruck auf den Drosselkörper einzustellen, wird das Druckgefälle an der Messblende durch eine variable Drossel, eine Druckwaage, konstant geregelt. Dabei entspricht das Druckgefälle einer auf die Druckwaage wirkenden Federkraft.

Volumenstromregelventile weisen in der Regel eine große Teilevielfalt auf, sind sehr aufwändig herzustellen und teuer.

Zudem sind sie aufgrund des benötigten großen Druckabfalls für einen Einsatz in einem Heiz-Kühlkreislauf mit Thermomanagement nicht in allen Bereichen geeignet. Diese Kreisläufe weisen in einigen Zweigen eher geringe Volumenströme auf, deren Strömungskraft auf den Drosselkörper somit nicht ausreicht, die Feder und den Durchmesser des Drosselkörpers sinnvoll zu dimensionieren.

#### Vorteile der Erfindung

Nach der Erfindung besitzt der Drosselkörper einen Umlenkkörper und die durch die Umlenkung des Volumenstroms am Umlenkkörper erzeugte Kraft wird zur Verstellung des Drosselkörpers genutzt. Dabei wird die Kontur des Umlenkkörpers (54) zweckmäßigerweise so gestaltet ist, dass sich eine möglichst große

Verstellkraft bei einem möglichst geringem Strömungswiderstand ergibt.

Besteht der Drosselkörper aus einem Steuerzylinder und einem Bodenteil, kann der Bodenteil als Umlenkkörper dienen, indem seine Kontur an ihrer Anströmseite in den Steuerzylinder hineinragt und sich an ihrer Abströmseite bündig und etwa tangential an die Steueröffnungen anschließt. Durch diese Form des Bodenteils wird ein auf den Drosselkörper wirkender Volumenstrom in seiner Richtung umgelenkt. Durch die Umlenkung übt der Volumenstrom eine Kraft auf den Drosselkörper aus, deren Größe von der Geschwindigkeit des Volumenstroms abhängt. Dadurch wird der Drosselkörper in Abhängigkeit vom Volumenstrom verstellt, so dass sich die Drosselöffnungen mit zunehmender Geschwindigkeit verkleinern. Im Gegensatz zu den bekannten Volumenstromregelventilen, bei denen sich die Verstellkraft in erster Linie aus der statischen Druckdifferenz an den benetzten Flächen des Drosselkörpers ergibt, werden bei dem erfindungsgemäßen Volumenstromregelventil die dynamischen Strömungskräfte bei der Umlenkung der Strömung genutzt. Bei einem geringem Strömungswiderstand des erfindungsgemäßen Volumenstromregelventils entstehen dadurch größere Kräfte auf den Drosselkörper, so dass es für verschiedene Einsatzfälle einfach zu dimensionieren ist, insbesondere für einen Einsatz in einem Heiz-Kühlkreislauf mit Thermomanagement. Hier sind in einigen Zweigen nur kleine Volumenströme vorhanden, deren Strömungskraft nicht ausreicht, ein für bekannte Volumenstromregelventile erforderliches Druckgefälle zu erzeugen. Ein erfindungsgemäßes Volumenstromregelventil kann daher in vorteilhafter Weise den Kühlmittelvolumenstrom durch kühlmittelgekühlte Nebenaggregate, wie einen Starter oder einen

Generator, unabhängig von der Fördermenge der Kühlmittelpumpe im Hauptkreislauf auf den zur Kühlung maximal benötigten Volumenstrom begrenzen.

5 Neben der Kontur des Bodenteils beeinflusst die Innenkontur des Steuerzylinders die Strömungsgeschwindigkeit und Umlenkung und damit die auf den Drosselkörper einwirkende Verstellkraft. Aus diesem Grund kann die Innenkontur konisch auf die Kontur des Bodenteils zulaufen. Gegen die Verstellkraft wirkt der Druckverlust am Drosselkörper, der möglichst gering  
10 sein sollte, um den Strömungswiderstand in definierten Grenzen zu halten. Die Erfindung sieht deshalb eine Druckausgleichskammer unterhalb des Drosselkörpers und Druckausgleichsbohrungen im Bodenteil vor, über die ein statischer  
15 Druckausgleich zwischen der Anströmseite und der Abströmseite des Volumenstromregelventils erreicht wird.

Übersteigt die Verstellkraft bei zunehmenden Volumenstrom durch den Drosselkörper eine entgegen wirkende Federkraft,  
20 taucht der Drosselkörper in einen ortsfesten Führungszylinder ein, der an seinem dem Drosselkörper zugewandten Ende eine Steuerkante aufweist, welche die Steueröffnungen jetzt um den Betrag des Verstellwegs abdeckt. Dadurch verkleinert sich eine Drosselstelle und es stellt sich ein gewünschter Volumenstrom ein. Innerhalb eines Arbeitsbereichs steigt der Volumenstrom bei weiter erhöhtem Druck entsprechend der Federcharakteristik und der Größe des Verstellwegs zwischen voll geöffneten und ganz geschlossener Ventilposition mehr oder weniger an. Im Idealfall bleibt er nach Erreichen des Sollvolumenstroms konstant. Um dem Idealfall möglichst nahe zu kommen,  
25 30 sollten die Steueröffnungen schon bei einer geringen Er-

höhung der auf den Drosselkörper wirkenden Verstellkraft bedeutend verkleinert werden. Dies wird durch eine lange Feder erreicht, die eine flache Kennlinie aufweist, bei der die Federkraft bei einem kleinen Verstellweg nur um einen sehr geringen Betrag ansteigt. Um den Verstellweg klein zu halten, weisen die Steueröffnungen in Bewegungsrichtung eine geringe Erstreckung auf.

Durch eine entsprechende Formgebung des Bodenteils am Drosselkörper, Druckausgleichsbohrungen mit einem definierten Durchmesser und eine spezielle Federcharakteristik wird die Volumenstromkennlinie des erfindungsgemäßen Volumenstromregelventils qualitativ und quantitativ an die Anforderungen eines bestimmten Aggregats angepasst. Bei entsprechenden Veränderungen ist das Volumenstromregelventil in verschiedenen Zweigen des Kühlkreislaufs einsetzbar und somit in großen Stückzahlen und kostengünstig herzustellen. Überdies umfasst es im Vergleich zu bekannten Ventilen weniger Bauteile, indem sonst übliche Einrichtungen zum Einstellen der Federvorspannung oder Rückschlagventile entfallen. Das Volumenstromregelventil ist kompakt aufgebaut und besitzt ein zweiteiliges Gehäuse, wobei ein oberes und ein unteres Gehäuseteil jeweils einen Schlauchanschluss aufweisen, so dass das Ventil vorteilhafterweise weitgehend in den Bereich des Schlauchanschlusses eines zu kühlenden Aggregats integriert werden kann und keinen zusätzlichen Bauraum beansprucht. In einer Ausgestaltung der Erfindung ist das Volumenstromregelventil konstruktiv so gestaltet, dass es in einem Kühlmantel eines Aggregats integriert werden kann. Dadurch sind weitere Einsatzmöglichkeiten gegeben.

Zeichnung

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungs-  
beschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der  
5 Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und  
die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination.  
Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln  
betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammen-  
fassen.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Heiz-  
Kühlkreislaufs eines Kraftfahrzeugs,

15 Fig. 2 einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Vo-  
lumenstromregelventil und

Fig. 3 eine Variante zu Fig. 2.

20 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Eine Brennkraftmaschine 10, mit einem Zylinderkopf 12 und ei-  
nem Motorblock 14 ist an einem Kühlmittelkreislauf 16 ange-  
schlossen, in dem eine Pumpe 30 ein Kühlmittel in Pfeilrich-  
25 tung fördert (Fig. 1). Das Kühlmittel strömt vom Zylinderkopf  
12 über einen ersten Kühlmittelweg 22, eine Bypassleitung,  
direkt zum Motorblock 14 zurück. Dieser kleine Kreislauf  
bringt wenig Kühlleistung auf, so dass die Brennkraftmaschine  
10 schnell ihre Betriebstemperatur erreicht und der Kraft-  
30 stoffverbrauch vorteilhafterweise reduziert wird. Parallel  
zur Bypassleitung 22 ist ein zweiter Kühlmittelweg zu einem

Hauptkühler 18 vorgesehen, der mit einem Lüfter 20 zusammen-  
arbeitet und dem Kühlmittel überschüssige Wärme entzieht. Ein  
Thermostatventil 34, das an der Abzweigung des zweiten Kühl-  
mittelwegs angeordnet ist, verteilt den Kühlmittelstrom auf  
5 den Hauptkühler 18 und/oder die Bypassleitung 22. Das Thermo-  
statventil 34 ist als 3-Wege-Ventil ausgeführt und weist ei-  
nen zusätzlichen Anschluss zu einem Ausgleichsbehälter 32  
auf.

Über einen dritten Kühlmittelweg strömt das Kühlmittel vom  
Zylinderkopf 12 zu einem Heizungswärmetauscher 24 und von  
dort zum Motorblock 14 der Brennkraftmaschine 10 zurück. Der  
Heizungswärmetauscher 24 besteht aus zwei Komponenten und  
dient dazu, Wärme für einen Fahrgastraum eines nicht darge-  
15 stellten Kraftfahrzeugs bereit zu stellen. Der Durchfluss  
durch die einzelnen Komponenten des Heizungswärmetauschers 24  
wird durch Regelventile 38 begrenzt, die zweckmäßigerweise  
von einer nicht dargestellten elektronischen Steuereinheit in  
bekannter Weise angesteuert werden.

20 Im Kühlmittelkreislauf 16 sind außerdem noch Kühlmittelzweige  
für kühlmittelgekühlte elektrische Maschinen 26, wie bei-  
spielsweise Starter oder Generatoren, und Elektronikkomponen-  
ten 28, z.B. Leistungstransistoren, vorgesehen. Im darge-  
25 stellten Beispiel ist eine elektrische Maschine 26 in einer  
Zweigleitung 84 angeordnet, die parallel zur Bypassleitung 22  
verläuft. Zudem ist in einer Verbindungsleitung 82 zwischen  
der Bypassleitung 22 und der Zweigleitung 84 eine Elektronik-  
komponente 28 angeordnet. Um den Kühlmittelstrom durch die  
30 einzelnen Aggregate 26, 28 bedarfsgerecht zu begrenzen, ist

in der Zweigleitung 84 ein Volumenstromregelventil 36 vorgesehen.  
sehen.

5 Im Kühlmittelkreislauf 16 ermittelt die Steuereinheit in Abhängigkeit von einer Vielzahl gemessener Zustandsgrößen den Kühlleistungsbedarf bzw. Wärmebedarf jedes einzelnen vom Kühlsystem erfassten Aggregats oder Bauteils und regelt die Kühlmittelströme individuell, jedoch unter Berücksichtigung des Gesamtsystems. Dabei bilden die elektrisch ansteuerbare Pumpe 30 und die Ventile 34, 36, 38 die zur Steuerung der Stoff- und Wärmeströme benötigten Stalleinrichtungen. Aufgrund des unterschiedlichen Bedarfs an Kühl- bzw. Heizleistung weisen die einzelnen Kühlmittelzweige jedoch teilweise stark unterschiedliche Kühlmittelvolumenströme auf. So ist in  
15 dem Hauptkühlkreislauf der Brennkraftmaschine 10, welcher den Kühlmittelzweig über den Hauptkühler 18 und die Bypassleitung 22 umfasst, ein relativ großer Kühlmittelvolumenstrom zur Kühlung der Brennkraftmaschine 10 notwendig. Im Gegensatz dazu benötigen Zusatzaggregate, wie die elektrischen Maschinen  
20 26 oder Elektronikkomponenten 28, zur bedarfsgerechten Kühlung einen wesentlich geringeren Kühlmittelvolumenstrom.

Da das erfindungsgemäße Volumenstromregelventil 36 die erforderliche Verstellkraft für seinen Drosselkörper 48, 54 weniger durch ein Druckgefälle als durch das Umlenken des anströmenden Kühlmittels an einem als Umlenkkörper dienenden Bodenteil 54 erzeugt, ist es auch für Einsatzfälle geeignet, bei denen das Druckniveau und die Volumenströme relativ gering sind, z.B. in einem Kühlmittelkreislauf 16 einer Brennkraftmaschine 10. Das Volumenstromregelventil 36, das in der Zu-  
30 leitung zu der elektrischen Maschine 26 bzw. der Elektronik-

komponente 28 angeordnet ist, kann in eine entsprechende Schlauchleitung eingesetzt (Fig. 2) oder integraler Bestandteil eines Kühlmantels 80 der zugehörigen Gehäuse sein.

5 In der ersten Ausführungsform (Fig. 2) ist ein Gehäuse 40, 44 des Volumenstromregelventils 36 zur einfacheren Fertigung geteilt, wobei die Trennfuge 46 zwischen einem oberen Gehäuseteil 40 und einem unteren Gehäuseteil 44 ungefähr quer zur Verstellrichtung eines Drosselkörpers 48, 54 verläuft. Die  
10 Gehäuseteile sind dicht miteinander verbunden, z.B. durch Kleben oder Schweißen oder unter Verwendung eines Dichtrings mittels Schrauben oder dgl. Sie besitzen jeweils einen Schlauchanschluss 42 und werden zweckmäßigerweise in einem Spritzgussverfahren aus Kunststoff hergestellt.

15 Das Kühlmittel strömt von einem Einlass 76 im oberen Gehäuseteil 40 in Strömungsrichtung 70 zu einem Auslass 78 im unteren Gehäuseteil 44. Dabei trifft es zuerst auf den axial verschiebbaren Drosselkörper, der einen Steuerzylinder 48 mit  
20 dem Bodenteil 54 aufweist. Auf der Anströmseite hat der Steuerzylinder 48 einen radial nach außen vorstehenden Kragen 52, der im Einlass 76 des oberen Gehäuseteils 40 geführt ist und an dem sich eine Feder 72 mit einem Ende abstützt. Das andere Ende der Feder 72 ist im oberen Gehäuseteil 40 gehalten.

25 Der Bodenteil 54 besitzt eine in den Steuerzylinder 48 hineinragende Kontur 56, durch die der Kühlmittelvolumenstrom auf radial im Steuerzylinder 48 angeordnete Steueröffnungen 50 umgelenkt wird. Die Kontur 56 des Bodenteils 54 schließt  
30 an ihrer Abströmseite bündig und etwa tangential an die Steueröffnungen 50 an, so dass bei völlig geöffneten Steueröff-

nungen 50 die Kühlmittelströmung praktisch verlustfrei umge-  
lenkt wird. Durch die Form der Kontur 56 und gegebenenfalls  
der Innenwand des Steuerzylinders 48 verringert sich der  
Strömungsquerschnitt, so dass bei gleichem Volumenstrom die  
5 Geschwindigkeit zunimmt und bei der Umlenkung des Volumen-  
stroms eine beträchtliche Stellkraft erzeugt, die näherungs-  
weise proportional dem Quadrat der Strömungsgeschwindigkeit  
ist. Bei einem konstanten Volumenstrom stellt sich ein  
Gleichgewicht zwischen der Stellkraft und der Kraft der Feder  
10 72 ein. Erhöht sich mit zunehmendem Volumenstrom die Stell-  
kraft, wird der Drosselkörper 48, 54 entgegen der Kraft der  
Feder 72 in einen gehäusefesten Führungszyylinder 62 gescho-  
ben, wobei die Steueröffnungen 50 vermehrt durch eine Steuer-  
kante 60 am oberen Rand des Führungszyinders 62 überdeckt  
15 und verkleinert werden. Dadurch wird der Volumenstrom vermin-  
dert, so dass er im gewünschten Maße annähernd konstant ge-  
halten wird. Um dies zu erreichen, muss sich der Öffnungs-  
querschnitt der Steueröffnungen 50 signifikant bei einer Ver-  
änderung der Stellkraft verändern. Dies erreicht man in vor-  
20 teilhafter Weise durch eine lange Feder 72, deren Federkraft  
bei einem kleinen Verstellweg nur unwesentlich ansteigt. Um  
den Verstellweg klein zu halten, werden deshalb auch die  
Steueröffnungen in Verstellrichtung kurz dimensioniert. Bei  
sich verringerndem Volumenstrom verstellt die Feder 72 den  
25 Steuerzylinder 48 wieder in Öffnungsrichtung, so dass der  
Strömungsquerschnitt der Steueröffnungen 50 wieder zunimmt.

Bei der Ausführung des Volumenstromregelventils 36 nach Fig.  
2 ist der Führungszyylinder 62 durch Stege 64 im unteren Ge-  
30 häuseteil 44 gehalten und wird von einem Ringspalt 58 umge-  
ben. Durch diesen strömt das Kühlmittel, nachdem es die Steu-

5 Schlauchanschluss 42 vorgesehen.

15

20

**Abstract**

27.08.02

ROBERT BOSCH GMBH; D-70442 Stuttgart

5

### Ansprüche

1. Volumenstromregelventil (36, 38) mit einem in einem Gehäuse (40, 44) axial verschiebbaren Drosselkörper (48, 54), durch den der Volumenstrom umgelenkt wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Drosselkörper (48, 54) einen Umlenkkörper (54) aufweist und die durch die Umlenkung am Umlenkkörper (54) erzeugte Kraft zur Verstellung des Drosselkörpers (48, 54) genutzt wird.  
15
2. Volumenstromregelventil (36, 38) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur (56) des Umlenkkörpers (54) so gestaltet ist, dass sich eine möglichst große Verstellkraft bei einem möglichst geringem Strömungswiderstand ergibt.  
20
3. Volumenstromregelventil (36, 38) nach Anspruch 1 oder 2 mit Drosselkörper (48, 54), der einen axial durchströmten Steuerzylinder (48) mit einem als Umlenkkörper dienenden Bodenteil (54) aufweist, in dessen Bereich radial gerichtete Steueröffnungen (50) im Steuerzylinder (48) vorgesehen sind, die mit einer Steuerkante (60) im Gehäuse (40, 44) zusammenwirken, wobei eine Feder (72) den Drosselkörper (48, 54) entgegen der Strömungsrichtung (70) des Volumenstroms belastet,  
25  
30

dadurch gekennzeichnet, dass der Bodenteil (54) eine in den Steuerzylinder (48) hineinragende Kontur (56) besitzt, durch die der Volumenstrom auf die Steueröffnungen (50) umgelenkt wird.

5

4. Volumenstromregelventil (36, 38) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur (56) an ihrer Abströmseite bündig und etwa tangential an die Steueröffnungen (50) anschließt.

15

5. Volumenstromregelventil (36, 38) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Drosselkörper (48, 54) während seiner Bewegung in einem gehäusefesten Führungszylinder (62) eintaucht, der an seinem dem Drosselkörper (48, 54) zugewandten Ende eine Steuerkante (60) aufweist, die in ihrer Funktionsstellung die Steueröffnungen (50) mehr oder weniger abdeckt.

20

6. Volumenstromregelventil (36, 38) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungszylinder (62) eine Druckausgleichskammer (74) besitzt, die über eine Druckausgleichsbohrung (66, 68) mit einer Anströmseite und/oder Abströmseite des Volumenstromregelventil (36, 38) verbunden ist.

25

7. Volumenstromregelventil (36, 38) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenkontur des Steuerzylinders (48) konisch auf die Kontur (56) des Bodenteils (54) zuläuft.

30

8. Volumenstromregelventil (36, 38) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerzylinder (48) auf der Anströmseite einen radial nach außen vorstehenden Kragen (52) hat, an dem sich eine Feder (72) abstützt.

9. Volumenstromregelventil (36, 38) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (72) eine flache Kennlinie aufweist und die Steueröffnungen (50) in Bewegungsrichtung des Drosselkörpers (48, 54) eine geringe Erstreckung haben.

10. Volumenstromregelventil (36, 38) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (40, 44) zweiteilig gestaltet ist, wobei eine Trennfuge (46) im Wesentlichen quer zur Bewegungsrichtung des Drosselkörpers (48, 54) verläuft und nach außen hin abgedichtet ist.

11. Volumenstromregelventil (36, 38) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das obere Gehäuseteil (40) und das untere Gehäuseteil (44) jeweils einen Schlauchanschluss (42) besitzen.

12. Volumenstromregelventil (36, 38) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass es in einem Kühlmantel (80) einer Maschine (26) oder einer Komponente (28) integriert ist.

13. Volumenstromregelventil (36, 38) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es in einem

Heiz-Kühlkreislauf eines Kraftfahrzeugs den Volumenstrom einer Zweigleitung (84) des Heiz-Kühlkreislaufs regelt.

27.08.02

ROBERT BOSCH GMBH; D-70442 Stuttgart

5

Volumenstromregelventil

Zusammenfassung

Die Erfindung geht von einem Volumenstromregelventil (36, 38) mit einem in einem Gehäuse (40, 44) axial verschiebbaren Drosselkörper (48, 54) aus, durch den der Volumenstrom umge-  
lenkt wird. Es wird vorgeschlagen, dass der Drosselkörper  
(48, 54) einen Umlenkkörper (54) aufweist und die durch die Umlenkung am Umlenkkörper (54) erzeugte Kraft zur Verstellung des Drosselkörpers (48, 54) genutzt wird.  
(Fig. 2)

20

-----

27.08.02

ROBERT BOSCH GMBH; D-70442 Stuttgart

5

Bezugszeichen

10	Brennkraftmaschine	50	Steueröffnung
12	Zylinderkopf	52	Kragen
14	Motorblock	54	Bodenteil
16	Kühlmittelkreislauf	56	Kontur des Bodenteils
18	Hauptkühler	58	Ringspalt
20	Lüfter	60	Steuerkante
22	Bypassleitung	62	Führungszylinder
24	Heizungswärmetauscher	64	Steg
26	elektrische Maschine	66	Druckausgleichsbohrung
28	Elektronikkomponente	68	Druckausgleichsbohrung
30	Pumpe	70	Strömungsrichtung
32	Ausgleichsbehälter	72	Feder
34	Thermostatventil	74	Druckausgleichskammer
36	Volumenstromregelventil	76	Einlass
38	Volumenstromregelventil	78	Auslass
40	oberes Gehäuseteil	80	Kühlmantel
42	Schlauchanschluss	82	Verbindungsleitung
44	unteres Gehäuseteil	84	Zweigleitung
46	Trennfuge		
48	Steuerzylinder		

1 / 2

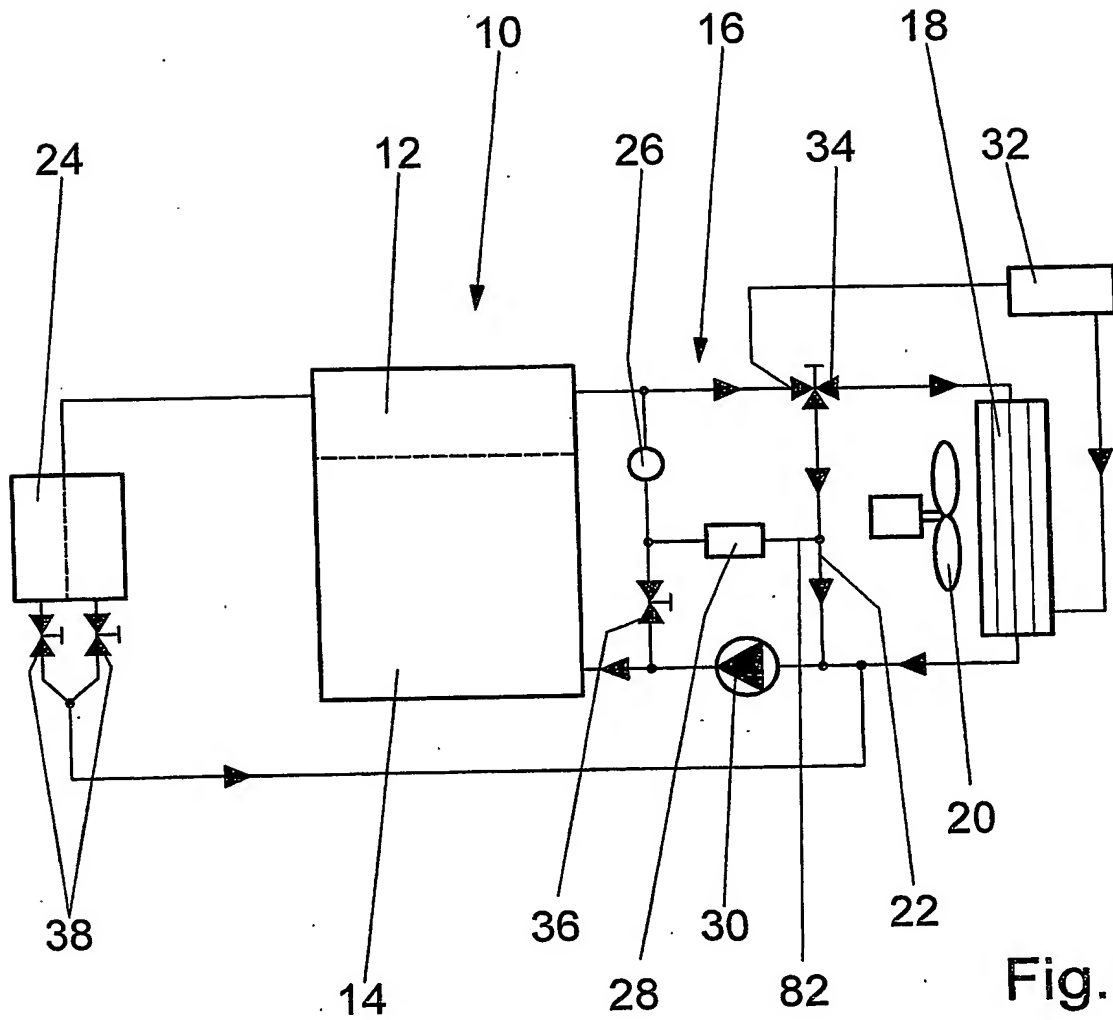


Fig. 1

2 / 2

